

Uitgetekend en uitgemeten

De Algemene Dienst van Rijkswaterstaat

Inleiding

H.C. Toussaint

75

Anno 1998 is Rijkswaterstaat een grote, complexe organisatie met ongeveer 10.000 medewerkers. Er zijn tien regionale directies, die elk in een deel van het land een breed spectrum aan werkzaamheden verrichten en er zijn zes specialistische diensten. Zij opereren in tegenstelling tot de regionale directies, in het hele land en ze hebben een specifiek werkterrein, dat meestal op onderzoek is gericht.¹

Een grote overheidsdienst was Rijkswaterstaat 200 jaar geleden allerminst.² Vreemd is dit niet. Aan het einde van de achttiende eeuw was het overheidsapparaat zowel op nationaal als op gewestelijk niveau kleinschalig. De Waterstaatsdienst was een centraal geleide landelijke organisatie met hoofdzakelijk regionale dienstonderdelen, wat sindsdien een blijvend kenmerk van de organisatie is gebleven.

Dat de ruggengraat van de dienst door het personeel in de regio's werd gevormd lag destijds voor de hand. Gezien de lange reistijden was het noodzakelijk overal in het land aanwezig te zijn om vooral bij calamiteiten snel en effectief te kunnen optreden. Toch bleek die regionale structuur al spoedig niet in alle opzichten doeltreffend. In 1808 kwam er een landelijk opererend dienstonderdeel bij onder de naam Algemene Dienst.

Waarom was zo'n landelijke dienstonderdeel nodig? Hoe groeide de nieuwe loot aan de zich wortelende stam van de Waterstaatsdienst? Wat was zijn betekenis voor Rijkswaterstaat, maar vooral voor de Nederlandse samenleving?

Een breed inzetbaar team

Laten we eerst terugkeren naar het jaar 1798. De prille Waterstaatsdienst kreeg vanaf het moment van zijn oprichting heel wat verschillende werkzaamheden te doen: in de eerste plaats de zorg voor de rivieren, de zeedijken en zeeweringen; daarnaast de droogmakerijen van nationaal belang, en de aanleg van wegen, kanalen en sluizen. Het oppertoezicht op de waterschappen en het "onderzoek van uitvindingen tot verbetering van waterwerktuigen" kunnen daaraan nog worden toegevoegd.³ De Waterstaatsdienst had daarmee van meet af aan verschillende petten op. Hij trad op als bouwheer, als controleur van regelgeving en als onderzoeksinstantie. Ook nu nog vervult Rijkswaterstaat al deze rollen.

Hoewel in 1798 dus al enkele lijnen waren uitgezet die als rode draden door de geschiedenis van de Waterstaatsdienst bleken te lopen, werden organisatie en werkzaamheden voortdurend aangepast aan de veranderende maatschappelijke werkelijkheid. En in de periode 1795-1815, de Bataafse en Franse tijd, was die maatschappij het toneel van schoksgewijze en radicale vernieuwing. Bestuurlijke structuren werden voortdurend opnieuw ingericht en reorganisaties volgden elkaar in adembenemend tempo op. Ook de Waterstaatsdienst ontkwam daar niet aan.

1 Dit zijn de Bouwdienst, de Meetkundige Dienst (MD), het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), de Adviesdienst voor Verkeer en Vervoer (AVV), de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) en het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Alleen de Bouwdienst is geen onderzoeksdienst.

2 In het organisatiebesluit waarbij de oprichting van het Bureau voor den Waterstaat werd geregeld, was sprake van 17 personeelsleden (zij het niet strikt gereguleerd). J.G.W. Fijnje, *Levensbericht van Frederik Willem Conrad, voorzitter en een der oprichters van het Koninklijk Instituut en eene bijdrage tot de geschiedenis van den Waterstaat van zijn tijd* (z.p. 1870), 93.

3 Ibidem.

In de jaren 1799-1807 was de dienst al enkele keren drastisch door elkaar geschud. Maar voor de in 1806 geïnstalleerde koning Lodewijk Napoleon was dat allemaal niet voldoende. Hij gaf in 1807 een van zijn topambtenaren, directeur-generaal A.P. Twent van Raephorst, opdracht een nieuw organisatieplan op te stellen.⁴ De koning miste in de Waterstaatsorganisatie vooral een dienst, die het waterstaatsonderzoek ter hand zou nemen. Hij zal daarbij waarschijnlijk het voorbeeld in gedachten hebben gehad van het Franse waterstaatscorps, het Corps des Ponts et Chaussées, dat ook een wetenschappelijke dienst kende.⁵

Twent legde de koning het volgende plan voor. Hij beoogde naast de bestaande twaalf inspecteurs, die elk de leiding in een regionaal district hadden, een aparte inspecteur voor het uitvoeren van onderzoekswerk te benoemen en daar een kleine staf aan toe te voegen. Deze zou worden ingezet voor het verrichten van terreinverkenningen, waterpassingen, tekenwerk en toezichthoudende taken.

De koning nam het voorstel over en in 1808 was de Algemene Dienst een feit. Maar de inspecteur van de nieuwbakken dienst kreeg meer te doen dan Twent had geadviseerd. De nieuwe functionaris moest niet alleen het nodige meetwerk (laten) uitvoeren, hij kreeg ook de opdracht voorstellen te doen voor het uitvoeren van 'natte' waterstaatswerken. Bovendien diende hij doorbraken en andere schade aan dijken te rapporteren. De landmeter, die onder de inspecteur werkte, nam het meetwerk voor zijn rekening, maakte kostenberekeningen en bestekken en verzorgde het tekenwerk voor de uitvoering van werken.⁶

Geen specifieke onderzoeksdienst dus, maar een team van experts dat breed inzetbaar was en landelijk opereerde. Dit team stond onder leiding van de militair ingenieur C. van Delen.⁷ Het accent lag op de rivierverbetering. Dit was ook impliciet in de instructies te lezen. Het temmen van de rivieren had in de eerste decennia van de negentiende eeuw de hoogste prioriteit. De slechte staat van de grote rivieren was immers ook een belangrijk motief geweest om een nationale Waterstaatsdienst op te richten. Waarschijnlijk zag de koning de inzet van een team van deskundigen als een extra wapen in de strijd tegen het wassende water.

Maar toen in 1809 de rivierdijken braken en een ongekend aantal slachtoffers viel te betreuren stond ook de Algemene Dienst machteloos. Toch werd aan Van Delens deskundigheid niet getwijfeld. Hij kreeg zitting in een adviescommissie, het 'Comité Central du Waterstaat', die plannen op tafel moest leggen om nieuwe overstromingsrampen te voorkomen.

De Algemene Dienst kreeg slechts enkele jaren de tijd om zijn waarde te bewijzen. Met de annexatie van Nederland door het Franse keizerrijk ging het Waterstaatscorps op in de Service des Ponts et Chaussées. De meeste personeelsleden bleven op hun post zitten. Zo niet Van Delen; hij werd in 1811 naar het departement Lippe gestuurd om daar de ingenieurswerkzaamheden te leiden. Met Van Delens vertrek is de Algemene Dienst waarschijnlijk een stille dood gestorven, want aanwijzingen voor een voortgezet functioneren zijn er nauwelijks.⁸

In algemene dienst

Maar dit einde was niet definitief. Na het herstel van de onafhankelijkheid en het ontstaan van het koninkrijk in 1815 werd de organisatie van de Waterstaatsdienst in 1816 en 1819 opnieuw ingrijpend gewijzigd.⁹ Nu zou de organisatiestructuur aanzienlijk duurzamer blijken dan in de turbulente jaren 1798-1813.

De Waterstaatsdienst moest na 1815 veel grote projecten tegelijkertijd aanpakken. Dat was vooral te danken aan de dadendrang van koning Willem I. De koning beschouwde de ontwikkeling van een modern wegen- en kanalenet als een cruciaal onderdeel van zijn economische moderniseringspolitiek. In korte tijd kwam dan ook een groot aantal infrastructurele projecten tot uitvoering, sommige van ongekende omvang. De Waterstaatsdienst, die nog steeds vrij klein was, had nog nooit zo'n ambitieus bouwprogramma uitgevoerd. Kwalitatieve en kwantitatieve versterking was nodig en die kwam er ook. In 1822 werd een staf van 'ingenieurs tot den algemeenen dienst' gevormd.¹⁰

4 ARA, Archieven van de staatssecretarie onder Lodewijk Napoleon, inv.nr. 124, Originele Koninklijke decreten en besluiten van 30 maart en 31 maart 1808, Twent van Raephorst aan Lodewijk Napoleon op 31-10 1807 La. A, behoort bij KB van 30-3 1808.

5 A. Bosch, W. van der Ham e.a., *Twee eeuwen Rijkswaterstaat (1798-1998)* (Zaltbommel 1998), 100-101.

6 Ibidem.

7 *Staatsalmanak* 1808, 191.

8 J. Burckhardt, ongetiteld manuscript over de Algemene Dienst (z.j. z.p.), 18-19.

9 Bosch en Van der Ham, *Twee eeuwen*, 46 en 50.

10 KB van 11-4 1822, geciteerd in ARA, Inspecteurs Waterstaat voor 1850, inv.nr. 222, Nieuwe organisatie W 8 no. 45 W.

Deze groep had in organisatorisch opzicht een bijzondere positie. Ze behoorde niet, zoals in de jaren 1808-1811, tot een apart dienstonderdeel met vast omschreven taken. De deskundigen in algemene dienst stonden onder leiding van twee hoofdingenieurs, die gedetacheerd waren bij het ministerie van Binnenlandse Zaken. Zij vielen rechtstreeks onder de inspecteur-generaal, de toenmalige topambtenaar van de Waterstaatsdienst.¹¹ Het was een flexibel reservoir van deskundigen, die meestal na een aantal jaren doorstroomden naar een regionale dienst.

Niet iedereen werd naar opleiding geselecteerd, want de helft van de ingenieurs in algemene dienst die in de jaren 1820 in dienst traden had geen theoretische scholing.¹² Zij hadden zich in de praktijk bewezen, zoals de Zeeuwse expert in de oeververdediging, A. Caland. Onder de theoretisch onderlegde deskundigen bevonden zich briljante ingenieurs, zoals een van de beide chefs, hoofdingenieur J.B. Vifquain. Hij verwierf zich een grote naam met de aanleg van de kanalen Pommeroeul-Antoing en Brussel-Charleroi, vooral door het innovatieve gebruik van stoomkracht voor de watervoorziening van deze kanalen.¹³

De meeste deskundigen in algemene dienst werden als hoofdingenieur of ingenieur gestuurd naar de regionale districten. Een kleiner aantal gaf leiding aan de uitvoering van kanaal- en wegebouwprojecten. Zo had B.H. Goudriaan de touwtjes in handen bij de aanleg van de Zuid-Willemsvaart.¹⁴ Andere ingenieurs in algemene dienst leidden gedeelten van de aanleg van het Noord-Hollands Kanaal en brachten de aanleg van een aantal grote wegen tot een goed einde.¹⁵ A. Beijerinck gebruikte voor de droogmaking van de Zuidplas niet alleen de vertrouwde windmolens, maar ook de destijds nog ongebruikelijke stoommachines. Voor deze aanpak was op advies van Vifquain gekozen. Beijerinck leidde ook de verkaveling en inrichting van de drooggevallen polder en deed hetzelfde bij de Haarlemmermeerpolder.¹⁶

Een cartografisch monument

In de jaren 1820 waren de ingenieurs in algemene dienst dus vooral betrokken bij de uitvoering van waterstaatkundige projecten. Eigenlijk was er nauwelijks verschil met hun collega's die in de regionale districten functioneerden. Maar in de decennia daarna werd dat anders. In 1825 bracht een riviercommissie, die door Willem I was ingesteld naar aanleiding van de grote overstromingsramp in de winter van 1820/1821, haar rapport uit. Zij beval een groot aantal maatregelen aan om de toestand van de rivieren te verbeteren. De commissie wees daarnaast op het belang van de inrichting van een "algemeen en welingerigt depôt van kaarten, plans en ontwerpen".¹⁷

Zo'n documentatiecentrum zou een goed middel zijn om de kennis van de rivieren te vergroten en dus de riviervverbetering beter aan te pakken. De koning had al eerder het belang ingezien van de beschikbaarheid van een algemene topografische kaart naar Frans voorbeeld. Maar toen de verschillende betrokken ministeries het onderling over zo'n kaart niet eens konden worden zag de koning in de productie van een rivierkaart een welkom alternatief. In 1829 kregen de ingenieurs in algemene dienst de opdracht een rivierkaart voor de Nederlandse hoofdrijvers te maken.¹⁸ Het zou een zeer tijdrovend, langdurig en omvangrijk project blijken. De betrokken personeelsleden in algemene dienst niet alleen tekenen en peilen, maar eerst uitvoerige waterpassingen verrichten.

Met het opnemen van de rivieren werden namelijk gelijktijdig op talloze plaatsen peilschalen geplaatst die waren gerelateerd aan het Amsterdams Peil. Tot dan toe waren er voor het waterstaatsbeheer verschillende regionale waterpeilen gebruikt, waardoor van uniforme hoogtegegevens geen sprake was. Door de stelselmatige koppeling van de peilschalen aan het AP werd dit peil de standaard voor de hoogtemetingen. Al deze peilschalen werden in registers van de kenmerken opgenomen. Daarnaast verschenen er *Bijlagen* bij de registers, die een schat aan gegevens bevatten over de rivieren en over de dijken, sluizen en andere objecten die in de omgeving van al deze waterlopen lagen.¹⁹

11 ARA, Inspecteurs Waterstaat voor 1850, inv.nr. 222, Nieuwe organisatie no 45 W.

12 ARA, Waterstaat 1813-1830, inv. nr. 857, Stamregister van het Korps Ingenieurs van den Waterstaat 1818.

13 R. Filarski, *Kanalen van de koning-koopman. Goederenvervoer, binnenscheepvaart en kanalenbouw in Nederland en België in de eerste helft van de negentiende eeuw* (Amsterdam 1995), 68-69.

14 Burckhardt, *Algemene Dienst*, 27-28; Filarski, *Kanalen*, 308, 310, 328-329.

15 J. Sprenger en V. Vrooland, *"Dit zijn mijn beren"* (Amsterdam 1976), 38; Burckhardt, *Algemene Dienst*, 28-29; ARA, Inspecteurs Waterstaat voor 1850, inv.nr. 222, Nieuwe organisatie W 8, no. 45 W en inv.nr. 223, ged. 31-5 1822, no. 610.

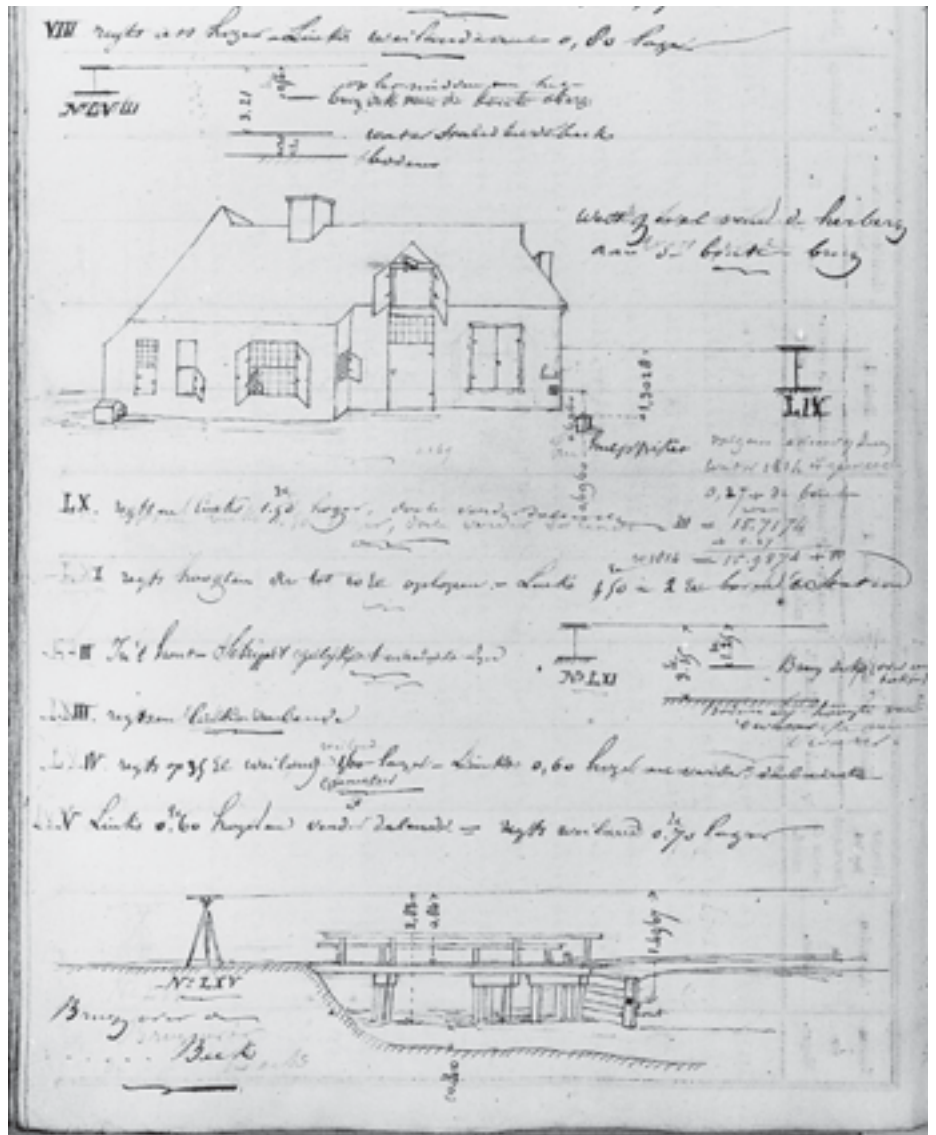
16 J. Wiskerke, 'De droogmaking van den Zuidplas in Schieland', in *Economisch-historische opstellen geschreven voor prof.dr. Z.W. Sneller* (Amsterdam 1947), 137 en 143; Fijnje, *Levensbericht*, 65; H.W. Lintsen, 'Stoom en bemaling' in H.W. Lintsen (red.), *Geschiedenis der techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890* deel IV (Zutphen 1993), 141-142.

17 M.F. Boode, *150 jaar rivierkaarten van Nederland*, deel 30 in de Rijkswaterstaatsserie, (Delft 1979), 6.

18 KB van 10-7 1829, geciteerd in C. Koeman, *Geschiedenis van de kartografie in Nederland. Zes eeuwen land- en zeekaarten en stadsplattegronden* (Alphen aan den Rijn 1985), 180.

19 Burckhardt, *Algemene Dienst*, 47; P.I. van der Weele, *De geschiedenis van het N.A.P.* (Delft 1971), 18; F.W. Conrad, 'Levensbericht van L.J.A. van der Kun', in *Jaarboek van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen voor 1864* (Amsterdam z.j.), 94-95; L.J.A. van der Kun, *Bijlagen bij de registers I, II en III* (s-Gravenhage 1854).

1. Aanteekenboek over waterpassing in Nederland, 1832. Bron: Den Haag, Algemeen Rijksarchief, Archief Rijkswaterstaat, inv.nr. 44, p. 23.



78

Tijdrovend was het project ook omdat de grote rivieren op schaal 1:10.000 vak voor vak werden afgebeeld. Op een transparant werden allerlei gegevens zoals stroomrichting en rivierdiepte gedetailleerd aangegeven.

Met de voltooiing van de rivierkaart in 1864 was een cartografisch monument geschapen. De kaart bleek van groot belang voor de rivierverbeteringswerken, die na 1850 op gang kwamen en bood ook voor de scheepvaart en de rivierbeheerders veel informatie. Door de lange duur van het project raakten echter veel gegevens snel verouderd. Rivieren hadden een andere loop gekregen, beddingen waren smaller of breder geworden, er waren overal dijken, kribben en andere werken bij gekomen. Al in 1871 begon men daarom aan een herziening van de rivierkaart. Daarin verwerkte men veel meer gegevens over de onmiddellijke omgeving van de rivieren. Bovendien gaf men de loop en de diepte van de vaargeul aan, terwijl ook hoogtecijfers van het terrein waren opgenomen. Een tweede herziening (1909-1962) volgde direct na de eerste.²⁰

Tijdens de eerste herziening was namelijk het waterpassingsnetwerk, waarop de kaartenmakers zich tot dan toe hadden gebaseerd, herzien. Al langer was geconstateerd dat dit zogenaamde primaire waterpassingsnet, dat door de militair ingenieur C.R.T. Krayenhoff tussen 1799 en 1811 was gemeten, teveel onnauwkeurigheden bevatte. Ook ingenieur L.J.A. van der Kun, die een deel van de werkzaamheden voor de rivierkaart leidde, was bij de daarvoor benodigde lokale waterpassingen tot deze conclusie gekomen. De Eerste Nauwkeurigheidswaterpas

20 Boode, *150 jaar*, 13-16, 21-27; S. Rienstra, 'De Algemene Rivierkaart', in *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* 75 (1958), 383.

sing verving nu Krayenhoffs oude meetresultaten. Dit grote waterpassingsproject (1875-1885) stond aanvankelijk onder leiding van de geodeet L. Cohen Stuart. Vanaf 1879 kreeg de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing de leiding. Ingenieurs van de Algemene Dienst werden ingeschakeld voor het meetwerk. Zij gebruikten daarbij de modernste meet- en rekenmethoden en nieuwe, geavanceerde instrumenten. Toen nu de rivierkaart in 1908 voor het eerst geheel herzien was, waren de resultaten van de nauwkeurigheidswaterpassing afgerond. Bij de nieuwe herziening, die in 1909 begon, kon men zich daarop baseren.²¹

De waterstaatskaart: een encyclopedische informatiebron

Een tweede cartografisch werkstuk van allure was de waterstaatskaart. In 1863 lanceerde A. van Egmond een plan voor het maken van een kaart waarop een grote hoeveelheid waterstaatkundige gegevens te vinden zou zijn. Het plan kreeg de steun van minister van Binnenlandse Zaken Thorbecke. Maar in de ogen van de minister diende het project vooral een militair belang. Inundaties, toen een belangrijk onderdeel van de Nederlandse militaire strategie, mislukten door het gebruik van onnauwkeurige gegevens over de hoogteligging van het terrein en de wateren.²² Een nauwkeurige kaart kon dat euvel verhelpen.

De vervaardiging van de nieuwe kaart was een co-productie tussen waterstaat en defensie, namelijk de personeelsleden in algemene dienst en het Topografisch Bureau van het Ministerie van Oorlog. Deze samenwerking had ook een praktische achtergrond. Als ondergrond voor de waterstaatskaart werd de Topografische en Militaire kaart (TMK) gebruikt, die er inmiddels toch was gekomen. De TMK had een zeer gedetailleerde perceelsgewijze kartering die was overgenomen van kadastrale kaarten en hij blonk uit door een excellente druktechnische uitvoering.²³

De hoge kwaliteit van de TMK werd geëvenaard in de productie van de waterstaatskaart. Niet alleen was daar werkelijk elke polder, ieder water, bijna elke sluis en alle hoogtecijfers op te vinden, ook waren de verbindingen te zien tussen de verschillende wateren. Zo kon men voor elk terrein nagaan waarheen overtollig polderwater werd afgevoerd en uit welke polders bij watergebrek kon worden ingelaten. Bovendien was er op de rand van de kaart nog meer informatie bij elkaar gebracht. De gebruiker vond in dit *Randschrift* vooral bestuurlijk-juridische gegevens over polders, waterschappen en droogmakerijen. Vooral voor de aanleg van de waterbouwkundige werken, voor de wegenbouw en de landbouw bood de kaart onmisbare informatie. In de volgende drukken werden de veranderingen die zich in het waterstaatkundig beheer hadden voorgedaan op de kaartbladen vastgelegd. Het *Randschrift* verdween en de informatie werd in *Provinciale beschrijvingen* opgenomen.²⁴

Spoorwegen in ontwikkeling

Nog belangrijker is de rol die een aantal ingenieurs in algemene dienst speelde in de spoorwegaanleg. Men kan deze in twee fasen verdelen, een eerste die liep van 1832 tot 1860 en een tweede, die in 1860 begon en waarin dankzij de rijksfinanciering een samenhangend spoorwegnet tot stand kwam.

In beide periodes vervulden deskundigen in algemene dienst een sleutelfunctie. In de jaren 1830 ontwikkelde de toenmalige chef van de personeelsleden in algemene dienst B.H. Goudriaan zich tot een van Nederlands belangrijkste spoorwegdeskundigen. Zijn bemoeienis met de spoorwegaanleg begon in 1832 toen hij van koning Willem I de opdracht kreeg het plan van W.A. Bake voor een spoorweg van Amsterdam naar Keulen uit te werken. Goudriaan beperkte zich niet tot de technische aspecten, maar hij gaf ook een kritische analyse over de rentabiliteit van de lijn. Hij had bovendien een zwaarwegende stem bij de aankoop van het spoorwegmaterieel. Goudriaan was daarnaast lid van de

21 N.D. Haasbroek, *Investigation of the Accuracy of Krayenhoff's Triangulation (1802-1811) in Belgium, the Netherlands and a Part of Germany* (Delft 1972), 9; ARA, Waterpassingen Algemene Dienst 1832-1881 en Correspondentie Rijkscommissie voor de Graadmeting en Waterpassing 1879-1881, inv.nr. 3; ARA, Directie Algemene dienst (1870) 1930-1956, inv.nr. 93; G. van der Houven, 'Nauwkeurigheidswaterpassing, ontstaan, instandhouding en vernieuwing', in *Geodesia* 10 (1968), 47-49; A. Waalewijn, *Drie eeuwen Normaal Amsterdams Peil* ('s-Gravenhage 1982), 20; Boode, *150 jaar*, 21.

22 *Aanteekeningen omtrent de geschiedenis en de inrichting der Waterstaatskaart van Nederland op de schaal van 1:50.000* ('s-Gravenhage 1891), 5; Koeman, *Geschiedenis*, 238.

23 C. Koeman, *Handleiding voor de studie van de topografische kaarten 1750-1850* (Culemborg 1978), 89-93; J.J.M. Beenakker, 'De kwaliteit van de topografisch militaire kaart 1:50.000 voor het historisch-geografische onderzoek', in M.H. Hameleers (red.), *Geschiedenis van de topografische kartering van Nederland* (Utrecht 1990), 68-75.

24 *Aanteekeningen*, 6-9; J. van der Kleij, 'Het ontstaan en de geschiedenis, de functie en de betekenis van de Waterstaatskaart en de kartografische aspecten ervan', in *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap* 82 (1965), 420.



2. Spotprent op de 'spoorwegkoorts' die in Nederland woedde rond 1860. Bron: *Nederlandse Spectator* 5 (1860). Reproductie: Stichting historie der Techniek, TU Eindhoven.

25 Fijnje, *Levensberigt*, 162-171; W. Fritschy, 'Van trekvaarttechnologie naar spoorwegtechnologie' in *Bijdragen betreffende de geschiedenis der Nederlanden* 95 (1980), 518; Bosch en Van der Ham, *Twee eeuwen*, 65.

26 A.J. Veenendaal, 'Spoorwegen', in H.W. Lintsen (red.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland*, deel II (Zutphen 1993) 131-132; Burckhardt, *Algemene Dienst*, 39-41.

27 Veenendaal, 'Spoorwegen', 149.

28 A.J. Veenendaal, 'De kennisoverdracht op het gebied van de spoorwegtechniek in Nederland 1830-1870' in *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek* 7 (1990), 62 en 80-81.

29 E.H. Stieltjes, 'Overzicht van de ontwikkeling van het spoorwegnet in Nederland', in *Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897, Gedenksboek* ('s-Gravenhage 1897), 65; Veenendaal, 'Kennisoverdracht', 78-82; Veenendaal, 'Spoorwegen', 153; ARA, Ministerie van Binnenlandse Zaken, 11e Afdeling Spoorwegen 1861-1877, inv.nr. 1400, Nota van L.J.A. van der Kun over de spoorwegen aan Minister van Binnenlandse Zaken op 31-1 1857.

30 ARA, Ministerie van Binnenlandse Zaken, 11e Afdeling Spoorwegen 1861-1877, inv.nr. 1395, Ranglijst personeel aanleg Staatsspoorwegen; id., inv.nr. 1396; Manuscript van E. Berkens over de Rijkswaterstaat 1849-1930, 21.

31 G.P.J. Verbong en N.J. Cuperus, 'De spoorbruggen' Lintsen (red.), *Geschiedenis van de techniek*, deel V, 180-189.

32 Verbong en Cuperus, 'Spoorbruggen', 187-188; H.M.C.M. van Maarschalkerwaart, 'De bouw van stalen spoorbruggen in de 19e eeuw' in *Bouwen met staal*, 51 (maart 1980), 15; ARA, 11e Ministerie van Binnenlandse Zaken, 11e Afdeling Spoorwegen, 1861-1877, inv. no. 1399, Commissie van vijf ingenieurs over het bouwen van bruggen over rivieren (1853); Rapport van H.F. Fijnje over de Commissie van vijf ingenieurs en

commissie-Falck, die de koning adviseerde over het belang van de spoorwegaanleg en de rol van de overheid daarin.²⁵

Andere ingenieurs in algemene dienst werden het land in gestuurd om de waterpassingen te doen, tracés vast te stellen en begrotingen op te stellen voor de Rijnspoorweg.²⁶ Dat er juist op hen een beroep werd gedaan was niet zo vreemd. Deskundigen in algemene dienst hadden immers met het waterpaswerk voor de rivierkaart hun sporen verdiend.

De tweede fase van de spoorwegaanleg werd gedomineerd door Van der Kun, inmiddels inspecteur in algemene dienst en groot voorstander van een stuwende rol van de rijksoverheid op dit gebied. Toen de ontwikkeling van de spoorweginfrastructuur stagneerde probeerde hij de patstelling te doorbreken door een ontwerp te maken van twee grote spoornetten, het Zuidernet en het Noordernet.²⁷ De uitwerking van het plan

werd gelegd bij het bureau Spoorwegen van het ministerie van Binnenlandse Zaken, waar drie ingenieurs in algemene dienst werden aangesteld: G. van Diesen, J.L. Schneitter en N.T. Michaelis. Zij volgden de technische ontwikkelingen op de voet en stelden alvast begrotingen op voor de uitvoering van het plan-Van der Kun.²⁸

Nadat het kabinet-Van Hall in 1860 erin was geslaagd een wetsontwerp door het parlement te loodsen, waarin de aanleg van het spoorwegnet door de staat werd geregeld, kon Van der Kun ook in de uitvoeringsorganisatie een leidinggevende rol spelen. Hij was voorzitter van de Commissie voor de Staatsspoorwegen, die zowel de voorbereiding, als de uitvoering en het toezicht op de spoorwegaanleg coördineerde. Onder deze commissie kwam een centraal bureau "Aanleg Staatsspoorwegen" te staan, dat geleid werd door drie ingenieurs in algemene dienst. Zij waren projectleider van een deel van het spoorwegnet. Zo'n projectorganisatie was sterk gepousseerd door Van der Kun. Hij had aangedrongen op het vormen van een "speciale dienst" met "speciaal en zeer geoeftend" personeel, om de aanleg zo voortvarend mogelijk aan te kunnen pakken.²⁹

Veletientalleningenieurs en honderden opzichters, afkomstig van de Waterstaatsdienst en de Genie, werden ingezet voor de bouw van de 800 km spoorweg in het land. Slechts negen daarvan werkten in algemene dienst. Maar dat waren niet de minsten. J.G.W. Fijnje en J.A. Kool leidden de aanleg van het Zuidernet en J.A. Waldorp was de eerste man voor de constructie van het Noordernet.³⁰

Technische hoogstandjes: de bouw van spoorbruggen

Ingenieurs in algemene dienst speelden ook een belangrijke rol in de bouw van de spoorbruggen. Dit was het meest gecompliceerde onderdeel van de spoorwegaanleg. Het was lange tijd moeilijk om op theoretische gronden te bepalen wat het meest geschikte spoorbrugtype was. Vooral de berekening van het draagvermogen bij grote overspanningen leverde hoofdbrekens op.³¹ Daarnaast speelde er nog een typisch Nederlands probleem. Velen, waaronder Van der Kun, waren bang dat spoorbruggen over grote rivieren de waterafvoer zouden belemmeren, wat overstromingen zou kunnen veroorzaken. En zou in de winter kruierend ijs niet een te groot gevaar vormen voor de brugpijlers of de brug zelf?³²

Om zich op deze problemen te oriënteren werden twee ingenieurs van het bureau Spoorwegaanleg, Schneitter en Van Diesen, in 1859 door Van der Kun erop uitgestuurd om in Duitsland en Zwitserland de nieuwste ontwikkelingen in de spoorbrugconstructie te bekijken. Zij waren vooral benieuwd naar een nieuw

type brug, de traliebrug, die een groot draagvermogen bezat, waarmee ongekeerde overspanningsbreedten konden worden gerealiseerd.

De twee waren uitstekend op de hoogte van de nieuwste theoretische inzichten. Zo hadden zij kennis genomen van een nog beter alternatief voor de traliebrug: de vakwerkbrug. De Duitse ingenieurs K. Cullmann en J.G. Schwedler lieten zien dat de constructie van ijzeren vakwerken (onvervormbare driehoeken) als basis van grote bruggen grote voordelen bood. Anders dan bij traliebruggen kon bij vakwerken het draagvermogen vrij nauwkeurig worden berekend en daarbij kon veel materiaal worden bespaard. Het was een lichtere en dus goedkopere constructie. Op een tweede studiereis, nu door Van Diesen en Fijnje, werden enkele vakwerkbruggen bezocht en aan een kritisch oordeel onderworpen.

Van Diesen verrichtte een opvallende prestatie met de bouw van de spoorbrug bij Culemborg. Hij construeerde een vakwerkbrug met gebogen bovenranden (paraboolliggers), wat de lichtheid en elegantie ten goede kwam. Voor de berekening van de trek- of drukspanning die in de afzonderlijke vakwerkstaven van de brug optreden onder invloed van eigen gewicht en belasting, maakte hij gebruik van de nieuwe theorie van de Duitse ingenieur A. Wöhler. Gedurende enkele jaren was de brug bij Culemborg de grootste overspanning ter wereld en nog lang was ze een paradepaardje van de Nederlandse civiele techniek.³³

Het rivierbeheer afgesplitst

Het is opvallend dat naast de spoorwegbouw ingenieurs in algemene dienst na 1850 nauwelijks betrokken waren bij grote bouwprojecten. Voor de rivierverbeteringswerken tekenden tot 1875 de regionale diensten. Er was één uitzondering: de aanleg van de Nieuwe Waterweg. Ook voor dit mega-project werd een projectorganisatie gecreëerd. Ingenieurs in algemene dienst namen daarin een bescheiden plaats in. Maar een daarvan was P. Caland, ontwerper en projectleider van het uitgevoerde plan. Caland verwierf zich met zijn Nieuwe Waterweg zoveel prestige, dat hij in 1873 ook tot inspecteur werd benoemd en het "technisch beheer der rivieren" kreeg opgedragen.³⁴ In de Kamer was over die combinatie van functies nogal wat kritiek te horen. Maar ook Caland zelf was al snel ontevreden over de gang van zaken. Er waren regelmatig problemen die districtoverschrijdend waren, waardoor het overleg omslachtig en langdurig was.

Op zijn voorstel werd een apart district Rivierbeheer ingesteld, dat de voorbereiding en uitvoering van de rivierverbeteringswerken op zich nam. In zekere zin werd daarmee een tweede specialistische dienst in het leven geroepen, maar dan een met een regionaal werkterrein.³⁵

De bemoeienis van de Algemene Dienst met de rivieren beperkte zich sindsdien tot onderzoekswerk. Naast het voorbereidend werk voor de rivierkaart werden er metingen verricht van de afvoer en de stroomsnelheid in de grote rivieren en de zeearmen.³⁶ De ingenieurs die de rivierverbeteringen leidden konden van deze informatie nuttig gebruik maken. De bewerking en publicatie van gegevens over waterstanden culmineerde in de volumineuze *Tienjarige overzichten*.³⁷

De Algemene Dienst als documentatiecentrum

Al dit meet- en rekenwerk vloeide voort uit het feit dat in 1870 opnieuw een Algemene Dienst als apart dienstonderdeel van Rijkswaterstaat ging functioneren (zoals in de periode 1808-1811). De experts 'in algemene dienst' konden naar believen worden ingezet voor zeer uiteenlopende werkzaamheden. Nu werd er echter een precieze taakomschrijving geformuleerd. De Algemene Dienst-nieuwe stijl kreeg de opdracht zich te wijden aan de "studie van de rivieren en wateren en van de bodems van Nederland", waartoe behoorde "het doen of verzamelen van alle daartoe strekkende waarnemingen en opnemingen". Deze zinsneden werden in de regeling van de Rijkswaterstaatsorganisatie van 1903 tot een volzin

Nota van L.J.A. van der Kun aan minister van Binnenlandse Zaken over de spoorbruggen van 7-10-1859.

³³ Cuperus en Verbong, 'Spoorbruggen', 188-197.

³⁴ A.T. de Groot en A.B. Marinkelle, 1866-1916, *De waterweg langs Rotterdam naar zee* ('s-Gravenhage 1916), passim, vooral 11-24 en 120-123; KB van 28-2 1873.

³⁵ Berkers, ms. Organisatie, 30-31.

³⁶ Zie bijv. E. Oliver, 'Over de stroomsnelheid en den waterafvoer der rivieren, bij ebbe en bij vloed, door het lid E. Olivier Dzn' *Verhandelingen van het KIVI* 1858/59, 48-53; Id., 'Verslag der waarnemingen nopens den waterafvoer der rivier de Merwede en hare takken in mei 1865' *Verslag Openbare Werken (VOW)* 1865, 32-134; Id., 'Verslag der waarnemingen nopens den waterafvoer der rivier de Merwede en hare takken in 1867' *VOW* 1866, 122-123; 'De waterverdeling van de Boven-Merwede op 13 en 14 september 1871, onderzocht door ambtenaren van den waterstaat in algemene dienst' *VOW* 1871, 167-173; 'Nota betreffende de waterverdeling en waterbeweging op sommige benedenrivieren en Zeeuwsche stromen, volgens de in September 1879 door ambtenaren van den waterstaat in algemene dienst gedane stroommetingen' *VOW* 1879, 333-372.

³⁷ Zie bijvoorbeeld het *Tienjarige overzicht der waargenomen waterhoogten 1891-1900* ('s-Gravenhage 1902).

samengevat: “het verzamelen van gegevens voor de nauwkeurige kennis van de waterstaatstoestand des lands”.³⁸

De Algemene Dienst ging dus steeds meer lijken op een wetenschappelijk documentatiecentrum, dat kaarten maakte, rivieronderzoek deed en analyses uitvoerde van een veelheid aan waterstaatsgegevens. Deze tendens zette in de eerste decennia van de twintigste eeuw door. Toen kreeg de Algemene Dienst de berekening van de toekomstige getijhoogten en het onderzoek naar opgetreden getijden onder zijn hoede. Tevens breidde het aantal publicaties zich gestaag uit. Een voorbeeld is de *Wegwijzer voor de Binnenscheepvaart*.³⁹ Daarin was veel informatie te vinden over de toestand van de scheepvaartwegen.

Nieuwe specialistische diensten

Na 1914 brak voor Rijkswaterstaat een periode van snelle veranderingen aan. De watersnoodramp van 1916 was de katalysator voor de uitvoering van de Zuiderzeewerken volgens het plan-Lely. Afdamming van de Zuiderzee en inpoldering en droogmaking van delen van deze binnenzee betekenden de uitvoering van werken op een tot dan toe ongekende schaal en van een grote technische complexiteit. Ze werden toevertrouwd aan een aparte dienst: de Dienst der Zuiderzeewerken

Bovendien werd Rijkswaterstaat meegezogen in een technologische stroomversnelling die het ingenieurswerk ingrijpend beïnvloedde. De vloeistofmechanica maakte een wetenschappelijke benadering van stromingsproblemen mogelijk. Doorbraken in de grondmechanica leidden ertoe dat funderingen exact konden worden berekend. De ontwikkeling van het gewapend beton leidde tot nieuwe constructiemethoden voor bruggen, sluizen, stuwen, tunnels en wegen.⁴⁰ Een nieuw fenomeen, de auto, won snel aan populariteit en dit maakte een modern wegennet nodig.

Rijkswaterstaat had, zo was wel duidelijk, nieuwe specialistische kennis nodig. In 1923 werd als eerste het district Wegentechniek opgericht. Hierna volgden verschillende andere specialistische diensten die zich met de wegenbouw bezighielden. Verder verscheen een bureau en later een directie Bruggen ten tonele en kwam er een hele rij projectbureau's: voor de Maasverbetering, voor de aanleg van de Twenthekanalen en van het Amsterdam-Rijnkanaal en voor de bouw van de tunnel bij Velsen. Een Studiedienst van de Zeearmen, Benedenrivieren en Kusten specialiseerde zich in hydrologische verschijnselen in de kustwateren, de grote zeearmen en het rivierengebied, zoals stromings- en getijdepatronen, waterafvoeren en het sedimenttransport. Na 1945 kwamen er nog meer specialistische diensten bij.⁴¹

De Meetkundige Dienst

Ook de Algemene Dienst – sinds 1903 een directie – verwelkomde in 1931 een nieuwe specialistische dienst. Dit was de Meetkundige Dienst. De oprichting van de Meetkundige Dienst gaf aan dat het geodetisch onderzoek nieuwe wegen had ingeslagen. Dankzij moderne instrumenten en met de nauwkeurigheidswaterpassen als solide basis waren terreinhoogten exacter dan ooit te berekenen. Voor de hoogtemetingen, die nodig waren om tracés te ontwerpen, was echter ook meer theoretische kennis nodig. Die kennis bleek binnen Rijkswaterstaat onvoldoende aanwezig. Al in de jaren twintig was dan ook een particulier geodetisch bureau, het Geodetisch Bureau onder leiding van de geodet W. Schermerhorn in de arm genomen voor enkele speciale meetopdrachten. Het ging om de metingen voor de aanleg van de Twenthekanalen en het Julianakanaal.⁴²

Spectaculair was de ontwikkeling van de luchtfotografie en de fotogrammetrie, waarbij kaarten met behulp van uit de lucht gemaakte foto's konden worden gemaakt. Schermerhorn raakte al snel overtuigd van de grote mogelijkheden van de nieuwe techniek en hij wist de chef van de Algemene Dienst, W.F. Stoel, daarin

38 J.F. Boogaard, *Wetten, besluiten, tractaten en andere bescheiden betreffende den Waterstaat in Nederland, 7e vervolg*, ('s-Gravenhage 1871), 10-11; Ministeriële beschikking van 31-3 1870, no. 156 Ibidem, 11; KB van 3-6 1903, Stb. 151.

39 ARA, Commissie voor de reorganisatie van de Rijkswaterstaatsdienst 1924-1926, inv.nr. 32, Nota W.F. Stoel over de Algemene Dienst.

40 D.M. Ligtermoet, *Beleid en planning in de wegenbouw. De relatie tussen beleidsvorming en planning in de geschiedenis van de aanleg en de verbetering van rijkswegen*, deel 51 in de Rijkswaterstaatsserie, ('s-Gravenhage 1990), 13-25; A.A.S. van Heezik en B. Toussaint, *Van spelbepaler tot medespeler. Een verkennend onderzoek naar het opdrachtgeverschap van Rijkswaterstaat in de negentiende en twintigste eeuw*, deel 58 van de Rijkswaterstaatsserie, ('s-Gravenhage 1996), 50; D.M. Dirkzwager, *Water, van natuurgebeuren tot dienstbaarheid* ('s-Gravenhage 1977), 85, 96, 104-107.

41 Ligtermoet, *Beleid en planning*, 20; J. van de Kerk, *Zestig jaren veranderingen in de organisatie van de Rijkswaterstaat*, deel 45 in de Rijkswaterstaatsserie ('s-Gravenhage 1984), 9-10, 22.

42 Ibidem 8; A. Waalewijn, *Een halve eeuw Meetkundige Dienst 1931-1981* deel 35 van de Rijkswaterstaatsserie, ('s-Gravenhage 1981), 7.



3. Werkzaamheden voor kartering van de zandplaten bij Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland, zomer 1956. Bron: Nederlands documentatiecentrum voor industrie en techniek, nr. 16364.

mee te krijgen. Stoel vond het van essentieel belang dat de nieuwe kennis verder zou worden ontwikkeld in een centrale meetdienst. Dankzij zijn lobbywerk kwam de Meetkundige Dienst van de grond. Het Geodetisch Bureau werd in zijn geheel in de Meetkundige Dienst geïncorporeerd, waarmee direct over veel hoogwaardige expertise kon worden beschikt.⁴³

In de nieuwe dienst kreeg de toepassing van de fotogrammetrie een centrale plaats. Twee luchtfoto's – waarvan door opnames ontstane vervormingen waren gecorrigeerd – die elkaar gedeeltelijk overlaptten konden door speciale apparatuur als een ruimtelijk driedimensionaal beeld worden waargenomen. Hierdoor konden veel terreinen en objecten veel nauwkeuriger op een kaart worden weergegeven. Voor vlak terrein, zoals rivieren, konden met eenvoudiger middelen luchtfoto's worden bewerkt tot bruikbaar materiaal voor kartering. Door aankoop van moderne Duitse apparaten, ontwikkeling van eigen apparatuur en scholing van het personeel bouwde de Meetkundige Dienst op het terrein van de fotogrammetrie al spoedig een internationale reputatie op. Aan dit succes droeg ook de intensieve samenwerking met de geodetische experts van de Technische Hogeschool Delft bij. Hier was de Meetkundige Dienst lange tijd gehuisvest. De Meetkundige Dienst voerde ook voor andere overheidsinstanties en bedrijven talrijke opdrachten uit.⁴⁴ De Meetkundige Dienst nam daarnaast het meetwerk over van de regionale diensten bij de aanleg van wegen en kanalen. Dit meetwerk was nodig voor het bepalen en tekenen van de tracés. Verder kreeg de dienst de taak om van tijd tot tijd nieuwe nauwkeurigheidswaterpassingen uit te voeren. Er kwamen ondergrondse hoogtemerken die stabiel genoeg waren om als een soort denkbeeldig NAP-vlak te kunnen dienen.⁴⁵

Een falend waarschuwingssysteem

In 1921 stelde de Algemene Dienst in samenwerking met het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KNMI) op proef een stormwaarschuwingssysteem in. De aanleiding voor dit initiatief was de stormvloed van 1916, die grote schade had aangericht. Waterwaarnemers in een aantal plaatsen waarschuwden het KNMI als een normale waterstand – die door de Algemene Dienst was berekend – flink werd overschreden. Het weerinstituut stuurde dan waarschuwingstelegrammen naar vier adressen.⁴⁶

Dit zeer beperkte systeem werd in 1937 op een nieuwe leest geschoeid. De doelstelling werd ambitieuzer: vier tot zes uur voor optredend hoogwater moesten vanuit het KNMI telefonisch of telegrafisch waarschuwingen uitgaan. De ontvangers moesten dag en nacht bereikbaar zijn. Zij zouden op hun beurt instanties en autoriteiten in het gebied van de benedenrivieren en de zeearmen in Zuid-Holland, Noord-Brabant en Zeeland moeten alarmeren. Van moderne communicatiemiddelen werd echter aarzelend gebruik gemaakt. Terwijl in Duitsland al vanaf 1931 dagelijks

43 W. Schermerhorn, 'Ontstaan en groei van de Meetkundige Dienst tegen de achtergrond van de maatschappelijke ontwikkeling' in *Tijdschrift voor het Kadaster en Landmeetkunde (TKL)* 72 (1956), 225-248.

44 W. Schermerhorn, 'Luchtkartering in de ingenieurspraktijk' in *De Ingenieur* 56 (1941), B 98-100; Waalewijn, *Halve eeuw*, 11; W. Schermerhorn, 'De luchtfotogrammetrie in Nederland' in *TKL* 50 (1934), 169, 173, 177; B. Scherpbier, 'Fotogrammetrische werkzaamheden voor de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij' in *TKL* 72 (1956), 332-335; J.J. Gorter, 'De Meetkundige Dienst en de ruilverkaveling' *TKL* 72 (1956), 328-332; ARA, Directie Algemene Dienst, inv. no. 10, Map Z, Rapporten omtrent den stand en de vorderingen der werken, 1938 en 1939, passim.

45 L.J.A. Bergansius, 'Betekenis en nut van de Meetkundige Dienst voor zoveel de voorbereiding en aanleg van nieuwe wegen, de verbetering van bestaande wegen alsmede het beheer en onderhoud van de wegen betreft' in *TKL* 72 (1956), 294-299; A. Waalewijn, *Drie eeuwen Normaal Amsterdams Peil*, deel 48 in de Rijkswaterstaatsserie ('s-Gravenhage 1988), 23-26.

46 S. Leydesdorff, *Het water en de berinnering* (Amsterdam 1993), 36; ARA, Directie Waterstaat 1930-1949, inv.nr. 419, brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat, 5-4 1921, no. 277 Wat T no. 14 gearr. 24-8 1931, no. 370.

radioberichten over afwijkende waterstanden de ether ingingen, duurde het in Nederland tot 1941 voordat de Algemene Dienst hiertoe overging.⁴⁷

Daarnaast wilde men meer begrijpen van een aantal met elkaar samenhangende verschijnselen in de kustwateren, de zeearmen en de grote rivieren. Zo verschenen er studies naar de verbanden tussen hoogwaterstanden bij kustplaatsen en in het rivierengebied. Samen met de directie Groote Rivieren deden medewerkers van de Algemene Dienst onderzoek naar extreem hoge rivierafvoeren. De Studiedienst kreeg meer inzicht in de stromingspatronen in het benedenrivieren door het uitvoeren van mathematische analyses.⁴⁸

Maar men liet het niet bij deze theoretische exercities. Andere onderzoeken, ook van de Directie Benedenrivieren, gaven aan dat er zeer veel zwakke plekken zaten in de kustverdediging en de rivierdijken. De chef van de Studiedienst, J. van Veen, waarschuwde voor een groot overstromingsgevaar, wanneer er ondoordachte ingrepen in het benedenrivierengebied zouden plaatsvinden. Hij wees bijvoorbeeld op het plan om de Biesbosch in te polderen, wat volgens hem hogere waterstanden tot gevolg zou hebben. Ook de regering raakte doordrongen van de kwetsbaarheid van het gebied en ze stelde in 1939 een Stormvloedcommissie in. Deze moest een scenario opstellen van de waterstanden in de toekomst, welke afwijkingen daarin zouden optreden en welke veiligheidsmaatregelen dan nodig waren.⁴⁹

Terzeldertijd liet een ingenieur bij de Algemene Dienst, P.J. Wemelsfelder, in een statistische analyse zien dat de hoogst bekende waterstand bij Hoek van Holland waarschijnlijk minstens eenmaal per eeuw aanzienlijk zou worden overschreden. Wemelsfelder maakte als een van de eersten analyses van de kansen dat bepaalde waterstanden in een bepaald, ook zeer lang, tijdvak zouden worden overschreden. Zijn benadering won ondanks scherpe kritiek geleidelijk meer veld en kreeg een plaats in de rapporten van de Stormvloedcommissie.⁵⁰

De ramp van 1953 liet zien dat de werkelijkheid zelfs de somberste scenario's overtrof. De Stormvloedcommissie werd opgevolgd door de Deltacommissie. Deze kwam met een afsluitingsplan voor de zuidwestelijke delta en ze gaf een aantal criteria voor de hoogte van de waterkeringen, de Deltahoogten. Deze waren gebaseerd op Wemelsfelders kansberekenings-methode. De kustwaterkeringen in Noord-en Zuid-Holland moesten op zo'n hoogte worden gebracht dat volgens statistische berekeningen het water er slechts eenmaal in de 10.000 jaar overheen kwam. Voor zuidwest-Nederland werd eens in de 4.000 jaar aangehouden.⁵¹

De Algemene Dienst kon het zich aanrekenen dat tijdens de ramp de stormvloed waarschuwingsdienst had gefaald. Een waarschuwende werking was er volstrekt niet vanuit gegaan. De berichtgeving werd niet vanuit één punt gecoördineerd en er was onvoldoende contact geweest met de waterstaatsinstanties in het rampgebied en met het KNMI. Het verloop van de waterstanden was pas achteraf telefonisch doorgegeven.⁵² Het systeem werd dan ook grondig herzien. Er werd bij extreem hoogwater veel meer van radio gebruik gemaakt. Waarschuwingstelegrammen kwamen niet meer van het KNMI, maar van de Algemene Dienst. En ze zouden, afhankelijk van de ernst van de toestand, naar veel meer instanties en autoriteiten gaan. Er kon nu bovendien alarm worden geslagen in een veel groter gebied, namelijk het hele kustgebied van het Waddengebied tot Zeeuws-Vlaanderen. Daarnaast probeerde men een centraal overzicht van de ontwikkelingen van de waterstanden te krijgen door de installatie van een nieuw type peilschaal, de verre peilschrijver, die over grote afstanden informatie over de waterhoogten kon versturen. Hierdoor hoopte de Algemene Dienst rampzalige ontwikkelingen veel tijdiger te onderkennen.⁵³

Twee zijden van de medaille

Naast de kwantiteit kwam de kwaliteit van het water steeds meer in de belangstelling te staan. Er was steeds meer behoefte aan goed water. Een groeiende bevolking gebruikte steeds meer drinkwater. Land- en tuinbouw konden niet zonder een uitgekende watervoorziening voor hun weiden, akkers en kassen.

47 ARA, Directie Algemene Dienst, inv.nr. 5, Map A, brief Hoofddirecteur KNMI aan HID AD op 8-5 1934, no. 922 A/307; Directie Waterstaat 1930-1949, inv.nr. 419, Besluit Minister van Verkeer en Waterstaat op 18-10 1937 La.N.; Directie Algemene Dienst inv.nr. 2, Map F, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 28-8 1931, no. 2042 F/323; Directie Benedenrivieren, inv.nr. 421, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat ingek. 6-6 1944, no. 12 Dir. Wat.

48 ARA, Directie Waterstaat 1930-1949, inv.nr. 419, Brief HID aan DG Rijkswaterstaat, exh. 5-7 1937 no. 56 vastg. 20-7 1937, no. 378; id., Brief DG Rijkswaterstaat aan HID AD, gearr. 8-8 1931, no. 363; Brief DG Rijkswaterstaat aan HID's AD en Bovenrivieren, gearr. 4-8 1933, no. 378; J. van Veen, 'De nauwkeurigheid der tegenwoordige getijberekening' in *De Ingenieur* 54 (1939), B 90-91.

49 Bosch en Van der Ham, *Twee eeuwen*, 175-176; ARA, Directie Benedenrivieren, inv.nr. 627, Rapport van de commissie inzake stormvloed op de benedenrivieren, april 1942.

50 P.J. Wemelsfelder, 'Wetmatigheden in het optreden van stormvloed' *De Ingenieur* 54 (1939), B 31-35; ARA, Directie Benedenrivieren, inv.nr. 628, Tweede rapport van de Stormvloedcommissie, april 1944.

51 Deltacommissie, *Eindverslag*, deel 1 ('s-Gravenhage 1960), 101-102; deel V, ('s-Gravenhage 1961), bijlage IV-3.

52 ARA, Directie Algemene Dienst, inv.nr. 29, Map F, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 12-5 1953, no. 2438-F/1953.

53 ARA, Directie Algemene Dienst, inv.nr. 29, Maandrapport juni 1953 van de Hydrometrische afdeling; Brief Directie Algemene Dienst aan Hoofddirecteur Telegrafie/Telefonie op 2-11 1953, no. 6368-F/1953; Brief Bundesanstalt für Gewässerkunde aan HID AD op 21-12 1953, no. 7771-F/1953; Brief Hoofdingenieur P.J. Wemelsfelder aan Hoofdbestuur PTT, Afdeling K en V op 9-6 1954, no. 4158-F/1954; Brief Hagenuk aan directie Algemene Dienst op 10-11 1953, no. 66010-F/1953.

Maar de verzilting van het water, vooral in de Nieuwe Waterweg, bedreigde sluipenderwijs de zoetwatervoorziening. De kwaliteit van het Rijn- en Maaswater ging zienderogen achteruit. Een verbeterde afwatering, in combinatie met een afnemend aantal waterreservoirs – door het verdwijnen van venen en moerassen – brachten een grote belasting voor de afvoerleidingen met zich mee. Kwantiteit en kwaliteit van water bleken twee kanten van dezelfde medaille.⁵⁴ Binnen de Rijkswaterstaat werd daarom in 1942 de Dienst voor de Waterhuishouding opgericht, die het waterkwaliteitsbeleid moest gaan ontwikkelen.⁵⁵ In 1946 richtte Rijkswaterstaat met het Bodemkundig Instituut en het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening de Commissie Hydrologisch Onderzoek op, waarin het hydrologisch onderzoek werd gebundeld.⁵⁶ De Algemene Dienst kreeg de opdracht een aantal onderzoeken op dit terrein te beginnen.⁵⁷

Hydrologisch onderzoek

Vanaf 1942 gingen ingenieurs en lager personeel van de Algemene Dienst op pad om systematisch de stroomgebieden van de kleine rivieren in kaart te brengen, die tot dan toe wat stiefmoederlijk waren behandeld. Het doel was om met de meetgegevens in de hand een betere afvoer- en grondwaterbeheersing te bereiken.⁵⁸ Vooral de boeren zaten daarop te wachten; een goede waterbeheersing is immers voor de productiviteit van de landbouw- en veeteeltgrond van essentieel belang.

Naast uitgebreid onderzoek naar de waterstanden en waterafvoeren werd ook de neerslag geregistreerd. Zoveel mogelijk probeerden de onderzoekers met moderne apparatuur, zoals regenmeters, verbanden tussen deze drie verschijnselen te leggen.⁵⁹ De metingen leverden het nodige op, maar om zinvolle conclusies te trekken bleek een langere meetperiode nodig. In 1958 nam de Werkgroep Afvloeiingsfactoren, waarin Rijkswaterstaat, de Cultuurtechnische Dienst, het Instituut voor Cultuurtechniek en een aantal grote ingenieursbureau's aan tafel zaten, het onderzoek over. Zij ontwikkelden op basis van het onderzoek ontwerpcriteria voor afwateringssystemen, waardoor de beheersing van de waterstanden in de stroomgebieden van de kleine rivieren een flinke stap dichterbij kwam.⁶⁰

Ook de waterbeheersing in polders wilde de Algemene Dienst beter begrijpen. Jarenlange metingen van waterstanden en lozing en waterinlaat leidden inderdaad tot een preciezer inzicht in de waterbehoefte en beschikbaarheid van water in de poldergebieden.

Een tweede onderzoeksthema betrof de verdamping. In het proefgebied de Groningse Rottegatpolder, probeerden onderzoekers de hoeveelheid verdamping op het spoor te komen door factoren als neerslag, waterinlaat en kwel (samen: de watertoevoer) bij elkaar op te tellen en de hoeveelheid waterlozing en waterberging (samen: de waterafvoer) daar van af te trekken. Het restant zou dan verdamping zijn. Helaas bleek de werkelijkheid weerbarstiger dan de theorie. Het instrumentarium was niet effectief genoeg om al deze factoren te berekenen. Dit experimentele onderzoek werd in 1959 in breder verband voortgezet door de Provinciale Waterstaat in Gelderland.⁶¹



4. De opstelling van regenmeters voor het verdampingsonderzoek in de Rottegatpolder te Groningen, 1955.

54 J.J. de Vries, *Anderhalve eeuw hydrologisch onderzoek in Nederland. Overzicht van de ontwikkeling van de wetenschappelijke kennis van het water in Nederland tussen 1830 en 1980, beschouwd vanuit een geohydrologische gezichtshoek* (Amsterdam 1982), 85-86; ARA, Directie van de Waterstaat 1930-1949, inv.nr. 887, Nota van J. van Veen, 'Vraagstukken verband houdende met de verzouting der benedenrivieren' (1940).
55 F. Volker, 'Inleiding' negende technische bijeenkomst op 12 December 1952, Commissie voor Hydrologisch Onderzoek T.N.O., *Verslagen en mededelingen* no. 2 ('s-Gravenhage 1955), 105.

56 De Vries, *Anderhalve eeuw*, 96.

57 ARA, Directie Algemene Dienst, inv. nr. 14, Map Y, Brief HID AD aan Secretaris Raad van de Waterhuishouding, no. 5427 Y/121 1942; inv.nr. 16, Map Y, bij Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 17-1 1944, no. 195 Y/4 1944, Bijl. 2.

58 ARA, Directie Algemene Dienst, inv.nr. 14, Map Y, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 8-10 1942, no. 4576 Y/75 1942; Volker, 'Inleiding', 105-106.

59 J.H.M. Latour, 'De afvoer van de kleine rivieren in Nederland' in *Verslagen en Mededelingen CHO/TNO* no. 2, 142-144; ARA, Directie Algemene Dienst, inv.nr. 19, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 12-8 1947, no. 3198/2 C 1947.

60 *Staatsalmanak* 1958, 672; De Vries, *Anderhalve eeuw*, 98.

61 ARA, Directie Algemene Dienst, inv.

Het laatste decennium

Inmiddels waren de onderzoeken gericht op het gedrag van water zeer talrijk geworden. Naast het hydrologisch onderzoek van de Algemene Dienst richtten andere onderzoeksdiensten zich onder meer op het kustonderzoek, het getijdeonderzoek en het waterkwaliteitsonderzoek. Om een krachtiger beleid te kunnen ontwikkelen wilde de Rijkswaterstaatstop al dit onderzoek bundelen door het in een nieuwe directie onder te brengen. Voor dit doel werd in 1959 de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging opgericht. Een aantal onderzoekstaken van de Algemene Dienst werd bij de nieuwe directie ondergebracht. Tegelijkertijd werd de Meetkundige Dienst, die steeds omvangrijker was geworden, eveneens een aparte directie. De Algemene Dienst werd dus danig afgeslankt.⁶²

Er bleef nog wel iets over. Vooral de kaartenproductie trok de aandacht. Er kwamen steeds meer thematische kaarten, bijvoorbeeld van de natuurgebieden, afwateringen en inlaatpunten. Beheerders en beleidsmakers deden er hun voordeel mee.⁶³ En er kwam ook werk bij: het arbeidsintensieve verkeersonderzoek. Dit onderzoek was aanvankelijk inventariserend en registrerend van aard, hoewel het ook voor de planning van de verkeersvoorzieningen was bedoeld. Met tellingen van het verkeer op de weg en op het water bracht men verkeersstromen in kaart. Verkeersgebruikers werden regelmatig ondervraagd en verkeersongevallen geanalyseerd.⁶⁴ In de jaren zestig ging men in het 'droge' verkeersonderzoek veel nadruk leggen op vervoersprognoses en probeerde men, met matig succes, door computersimulaties verkeersscenario's voor de toekomst op te stellen.⁶⁵

Relevant was al dit rekenwerk wel, want de verkeersveiligheid werd in de jaren zestig een probleem van de eerste orde. Het aantal verkeersslachtoffers nam met de groeiende verkeersintensiteit sterk toe. De groei van het verkeer was niet de enige maatschappelijke verandering waarmee Rijkswaterstaat werd geconfronteerd. De informatica-revolutie en de behoefte aan nieuwe planningsmethodieken hadden ingrijpende consequenties voor het effectief functioneren van de Rijkswaterstaatsdienst. Vanuit maatschappelijk perspectief groeiden echter rond 1970 vooral de milieuproblematiek en de grotere mondigheid van de burgers uit tot nieuwe uitdagingen voor de dienst.

Om op al deze ontwikkelingen een antwoord te geven leek een nieuwe reorganisatie noodzakelijk.⁶⁶ In een van de organisatie rapporten die op verzoek van de Waterstaatstop werden gemaakt, werd aanbevolen een nieuwe dienst verkeerskunde op te richten. De Algemene Dienst werd niet meer deskundig genoeg geacht om als specifieke verkeerskundige dienst te functioneren.⁶⁷ Dit advies werd overgenomen. De Algemene Dienst werd in 1971 opgeheven, het verkeerskundig onderzoek ging naar de nieuwe Dienst Verkeerskunde, terwijl de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging de resterende taken van de Algemene Dienst overnam.⁶⁸ De rol van de oudste specialistische dienst en een van de oudste dienstonderdelen van de Rijkswaterstaat, was daarmee uitgespeeld.

Besluit

De Algemene Dienst vervulde als specialistische dienst van Rijkswaterstaat wisselende rollen. Zeker in de eerste decennia van de negentiende eeuw fungeerde de dienst vooral als bouwdienst. Soms leverden de medewerkers in deze periode vernieuwend werk, vooral bij het gebruik van stoomkracht voor de droogmakingsprojecten. Langzamerhand kregen de medewerkers in algemene dienst meer specifieke taken. Het maken van de rivierkaart en de waterstaatskaart springen daarbij in het oog. Voor beheerders, beleidsmakers en gebruikers zoals de landbouw en de scheepvaart waren deze kaarten een betrouwbaar kompas. Maar door de arbeidsintensieve en dus langdurige productie raakten de kaarten ook snel verouderd, wat hun bruikbaarheid beperkte.

De Algemene Dienst ging zich vooral na 1870 steeds meer specialiseren in de productie en analyse van waterstaatsgegevens. Die basisgegevens, zoals de

nr. 20, Brief HID AD aan DG Rijkswaterstaat op 19-5 1947, no. 1943 Y/1947; L.J.L. Deij, S.B. Hooghoudt, J.H.M. La-tour e.a., 'Het verdampingsonderzoek in de Rottegatpolder' *Verslagen en Mededelingen CHO/TNO* no. 2, passim, vooral 216-223, 251 en 275-276; De Vries, *Anderhalve eeuw*, 108.

62 Van de Kerk, *Zestig jaren*, 14-15.

63 Hoofddirectie Waterstaat 1950-1980, Rapport inzake het instellen van een Dienst Verkeerskunde en de consequenties hiervan voor de huidige directie Algemene Dienst, 5-8-1970.

64 Hoofddirectie Waterstaat 1950-1980, doos 6 no. 3, Brief DG Rijkswaterstaat aan HID Directies Wegen, Zuid-Holland, Noord-Brabant, Limburg en Rijkswegenlaboratorium op 13-5 1965, no. 27426/30 Afd. A.Z.; doos 18 no. 3, Verkeerstellingen op de Rijkswegen in 1966; Eerste rapport betreffende de coördinatie van de werkzaamheden van de Rijkswaterstaat en het Centraal Bureau voor de Statistiek, februari 1967.

65 Hoofddirectie Waterstaat 1950-1980, doos 3 no. 3, Brief DG Rijkswaterstaat aan hoofden van diensten op 7-4 1965; doos 6 no. 3, Verrichten van speciale onderzoekingen sinds 1-7 1966.

66 Van Heezik en Toussaint, *Spelbepaler*, 63.

67 Hoofddirectie Waterstaat 1950-1980, Rapport inzake het instellen etc.

68 Van de Kerk, *Zestig jaren*, 16.

getijdeanalyses, waren onmisbaar voor ander onderzoek en vaak ook voor het dagelijkse waterstaatsbeheer. De dienst ontwikkelde zich echter niet tot het centrale kenniscentrum van Rijkswaterstaat. Daarvoor was de deskundigheid binnen Rijkswaterstaat teveel verspreid en was de Algemene Dienst ook te klein. En naarmate het werk van Rijkswaterstaat vooral in de twintigste eeuw steeds meer door wetenschappelijk onderzoek werd geleid, namen andere specialistische diensten een groter deel van de kennisleverantie voor hun rekening.

Toch gaf de Algemene Dienst op enkele gebieden innovatieve impulsen en speelden enkele deskundigen zelfs een maatschappelijke hoofdrol. Dit gold vooral voor de spoorwegaanleg. Niet alleen zetten zij een stempel op het opstellen van de plannen, maar ook in de uitvoeringsfase was hun inbreng onmisbaar, waarbij de bouw van enkele grote spoorbruggen de kroon op het werk was.

In de twintigste eeuw was vooral het fotogrammetrisch werk van de Meetkundige Dienst van grote betekenis. Dankzij de vorming van een uitstekend onderzoeksnetwerk, goede scholing en de dynamiek van W. Schermerhorn kreeg de Meetkundige Dienst op dit gebied al snel een unieke internationale positie. Invloedrijk was ook het onderzoek van Wemelsfelder voor de bepaling van de Deltahoogten van de waterkeringen. Het nog nieuwe hydrologische onderzoek had minder succes. Vooral het verdampingsonderzoek leed schipbreuk door een te hoog ambitieniveau. Maar mede dankzij de Algemene Dienst werd ook op dit gebied een onderzoeksnetwerk gevormd dat de basis vormde voor later, meer succesvol onderzoek.